

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

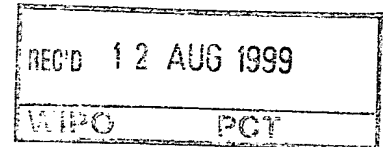
US99/10863

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 5月18日



出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第135536号

出願人  
Applicant(s):

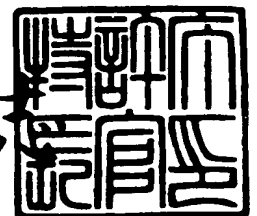
ミネソタ マイニング アンド マニュファクチャリング  
カンパニー

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 4月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建



出証番号 出証特平11-3026023

【書類名】	特許願
【整理番号】	983727
【提出日】	平成10年 5月18日
【あて先】	特許庁長官 荒井 寿光 殿
【国際特許分類】	F21V 7/12 G09F 13/00
【発明の名称】	反射フィルム及び発光装置
【請求項の数】	2
【発明者】	
【住所又は居所】	山形県東根市大字若木 5 5 0 0 番地 山形スリーエム株式会社内
【氏名】	斎藤 研一
【発明者】	
【住所又は居所】	山形県東根市大字若木 5 5 0 0 番地 山形スリーエム株式会社内
【氏名】	富永 正憲
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都世田谷区玉川台 2-33-1 住友スリーエム株式会社内
【氏名】	杉井 新治
【特許出願人】	
【識別番号】	590000422
【氏名又は名称】	ミネソタ マイニング アンド マニユファクチャリング カンパニー
【代理人】	
【識別番号】	100077517
【弁理士】	
【氏名又は名称】	石田 敬
【電話番号】	03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100086276

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 維夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100088269

【弁理士】

【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射フィルム及び発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源の発光面の一部を被覆するように密着し、その発光面の残りの、被覆されていない部分からの放射光強度を高める反射フィルムにおいて、

前記光源の発光面と対向する反射面を有する誘電反射層と、その誘電反射層の反射面上に密着した光透過性の接着剤の層とを含んでなることを特徴とする反射フィルム。

【請求項 2】 (a) 光源と、

(b) 上記光源の発光面の一部を被覆するように、光透過性の接着剤の層を介して上記光源の発光面に密着した請求項 1 に記載の反射フィルムとを備え、

上記光源の発光面の残りの、反射フィルムで被覆されていない部分からの放射光強度が高められていることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は反射フィルム及び発光装置に関し、さらに詳しく述べると、蛍光管、冷陰極管等の光源を含んでなる発光装置を形成するのに特に適した反射フィルムと、そのような反射フィルムを用いて形成した発光装置に関する。

【0002】

【従来技術】

周知のように、蛍光管、冷陰極管等の高周波電流発光体からなる光源は、液晶表示装置のバックライトをはじめ、照明用として屋内外に数多く使用されている。このような光源には、その使用条件により、適正な指向性をもって、高強度で光を照射（放射）することが要求される。この要求を満たすため、光源として、その背後に反射装置を設けたものや、光源内部に反射膜を塗布したリフレクター蛍光管やアパーチャー蛍光管等が使用されている。

【0003】

上記高周波電流発光体からなる光源と組み合わせて使用される従来の反射装置の典型例は反射板等であり、光源から所定の距離だけ離れて（通常1mm以上離れて）配置される。これは、反射装置の反射面は、通常は金属層の表面からなり、蛍光管等に近接して配置した場合、高周波電流のリークが生じるおそれがあるからである。

## 【0004】

また、リフレクター蛍光管（例えば日本電気ホームエレクトロニクス社製「（品番）FL30SRW」）、アパーチャー蛍光管（例えば日本電気ホームエレクトロニクス社製「（品番）FL32SAD70」）等の反射装置内蔵型の光源も知られている。例えば、上記リフレクター蛍光管は、光透過性のガラス管の内周面の約 $2/3$ の部分（被覆角で $\approx 240^\circ$ ）を覆うように密着した反射膜を有し、さらにガラス管の内周面全体に蛍光体が塗布されている。この蛍光管では、上記ガラス管内部での真空放電により蛍光体が発光し、反射膜の無いガラス管の周面から集中的に光が放射される。また、上記アパーチャー管は、ガラス管の内周面の約 $4/5$ の部分の覆うように密着した反射膜を有し、その反射膜の内周面にのみ蛍光体が塗布され、反射膜も蛍光体もない開口面を有する。開口面から放射される光は、蛍光体による拡散がないので指向性が高められる。

## 【0005】

ところで、前述のように、反射装置の反射面は、通常は金属のフィルム、板、蒸着膜等から形成する。これは、金属表面は比較的反射率が高く、いわゆる鏡面反射が可能であり、反射光の指向性を高めることが容易だからである。また、金属を用いずに表面の反射率を効果的に高めるのに、誘電反射体を用いることも知られている。例えば、特表平9-506837号公報、特表平9-506984号公報、特表平9-511844号公報等には、互いに異なる屈折率を有する誘電体を含んでなる第1及び第2の層を交互に積層して形成した誘電反射フィルムが開示されている。

## 【0006】

このような誘電反射フィルムは、上記のような誘電体層の複数を互いに密着させて積層してなり、各層の厚みと屈折率との関係が特定の波長選択性（ある波長

帯域の光を透過し、その波長帯域以外の光を反射する性質）を有するように決定された反射フィルムである。波長選択性の発現は、2つの層に挟まれた誘電体層の厚みと屈折率の積が、その誘電体層内に入射された光の波長の4分の1であり、その誘電体層の屈折率がそれを挟む両層のいずれの屈折率よりも高いか又は低く、これにより、それら両層と誘電体層との2つの界面での反射光は互いに位相が一致して強めあうという、波長選択反射原理（誘電反射原理）を利用している。すなわち、可視光帯域の波長を実質的にすべて反射するように設計された誘電体層を含む誘電反射フィルムは、可視光に対しては鏡面反射フィルムとして機能し、例えば80%以上の反射率を実現できる。上記誘電体は、通常、第1のポリマーと、その第1のポリマーと異なる屈折率を有する第2のポリマーとから構成され、導電性金属を含まない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来の外部反射装置や反射装置内蔵型の光源等は、次のような問題点を有している。反射装置内蔵型の光源では、光源内部に反射層を配置しているため、放射指向性や照明範囲を使用条件に合わせ容易に変えることができない。一方、外部反射装置の場合、放射指向性を、使用条件に合わせ変えることは比較的容易であるものの、反射装置が嵩張るため、反射装置のための空間を十分に取れないような条件に合わせて使用することは困難である。また、放射指向性は、反射装置の設計で一義的に決定されるため、設置後に任意に変更させることは困難である。

【0008】

一方、上記のような誘電反射フィルムを外部反射装置（光源から所定の距離だけ離れて、すなわち空気層を介して配置される反射板等）の反射面を構成する材料として用いることは知られているものの、放射指向性を使用条件に合わせて容易に変え、かつ発光装置の放射光強度を効果的に高める手段について示唆していない。

【0009】

したがって、本発明の目的は、外部反射装置を配置するための空間を十分に取

れないような場合でも、放射光の指向性と照明範囲とを使用条件に合わせて容易に変えることができ、かつ発光装置の放射光強度を効果的に高めることができる、反射フィルムを提供することにある。

また、本発明のもう1つの目的は、このような反射フィルムを使用した、放射光強度を効果的に高めることができる発光装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、その1つの面において、光源の発光面の一部を被覆するように密着し、その発光面の残りの、被覆されていない部分からの放射光強度を高める反射フィルムにおいて、

前記光源の発光面と対向する反射面を有する誘電反射層と、その誘電反射層の反射面上に密着した光透過性の接着剤の層とを含んでなることを特徴とする反射フィルムにある。

【0011】

また、本発明は、そのもう1つの面において、

(a) 光源と、

(b) 上記光源の発光面の一部を被覆するように、光透過性の接着剤の層を介して上記光源の発光面に密着した本発明の反射フィルムとを備え、

上記光源の発光面の残りの、反射フィルムで被覆されていない部分からの放射光強度が高められていることを特徴とする発光装置にある。

【0012】

【発明の実施の形態】

引き続き、本発明をその実施の形態について詳細に説明する。

最初に、本発明の理解のために作用面から説明すると、次の通りである：

本発明の反射フィルムは、光源の発光面と対向する反射面を有する誘電反射層と、その誘電反射層の反射面に密着した光透過性の接着剤の層とを含んでなる。したがって、発光装置を形成する場所で、所望の照明範囲（角度範囲）や放射指向性が得られるように、反射フィルムを配置するのが極めて容易である。すなわち、反射フィルムの配置作業は、本発明の反射フィルムを、上記光透過性の接着

剤の層を介して光源の発光面に、所定の被覆面積で、発光面の一部分を被覆するように密着（接着）させるだけでよい。これにより、光源の発光面の残りの部分からの放射光強度を効果的に高め、照明範囲や放射指向性を容易かつ自由に制御できる。

【0013】

また、光源の発光面に近接する反射面は、ポリマー（誘電体）から形成されるので、光源が蛍光管、冷陰極管等の高周波電流発光体であっても、漏電や短絡等による高周波電流のリークを確実に防止できる。

さらに、反射フィルムの反射面が、接着剤の層を介して光源の発光面と密着することは、次のような効果も発揮する。光源から誘電反射層の表面に到達した光は、一部は表面で反射され、残りは誘電反射層内に進入し、層内で反射されて再び表面から放出され、これらの反射作用の組合せによりすべての光が反射される（誘電反射原理）。この時、誘電反射層の表面が空気（屈折率＝1）との界面である場合、層内から再び表面を通過して外へ放出される光は、その空気界面で反射され、再び層内に戻される。誘電反射層内に戻された光は層内で減衰し、その結果、誘電反射層で反射される光量が低下し、発光装置の放射光強度が低下する傾向がある。しかしながら、空気界面に代えて、接着剤の層との界面を形成すれば、このような層内への光の戻りを可及的に防止し、発光装置の放射光強度を効果的に高めることができる。これは、接着剤（すなわち、ポリマー）の屈折率が空気より大きいからである。

【0014】

また、本発明の反射フィルムは、前記誘電反射層の反射面とは反対側の面に密着した拡散反射層をさらに含んでなるのが好適である。これにより、光源の光が、誘電反射層単独では効果的に反射できず、透過してしまう波長帯域の光を含む場合でも、光の波長分布をほとんど変化させることなく反射光として被照明領域に向かって放射することができる。

【0015】

次に、本発明の反射フィルム及び発光装置ならびにそれらの構成要素に関して説明する。



## (反射フィルム)

本発明の 1 形態の反射フィルムは、図 1 に示されるように、反射層 3 と、光透過性の接着剤の層 2 とを備えてなる。反射フィルム 4 は、接着剤層 2 を介して、光源 1 の周面（発光面）の一部に固定的に接着でき、これにより、発光装置 10 を形成する。すなわち、光源 1 を設置したその場で、光源 1 の周面に、所定の被覆面積で反射フィルム 4 を密着させ、その周面の反射フィルムで被覆されていない残りの部分からの照射（放射）光の強度を高め、所定の指向性を達成することが極めて容易である。図示の形態の反射フィルムの形状は、略長方形である。この場合、通常、長方形の長辺が光源 1 の長さ方向と略平行になるように、反射フィルムを配置する。また、反射フィルムの形状は、これに限らず、用途や目的によって自由に選択できる。例えば、平行四辺形、台形、円、楕円、幾何学的な規則性を有する多角形等である。

## 【0016】

反射フィルムの被覆面積の割合は、周面（発光面）全面積に対して通常 1～95%、好適には 12～85%、特に好適には 25～75% の範囲である。被覆面積が小さすぎると指向性を効果的に高められないおそれがあり、反対に大きすぎると照明範囲（角度範囲）が狭くなるおそれがあり、どちらの場合も、発光装置としての実用性が低下させるおそれがある。また、蛍光管等の光源の横断面が円形である場合、反射フィルムの被覆角度（巻き付け角度）は、通常 5～355°、好適には 45～315°、特に好適には 90～270° の範囲である。被覆角度が小さすぎると指向性を効果的に高められないおそれがあり、反対に大きすぎると照明範囲（角度範囲）が狭くなるおそれがあり、どちらの場合も、発光装置としての実用性が低下せしめられるおそれがある。なお、「被覆角度」は、光源の横断面（長さ方向と直交する断面）において、反射フィルムが被覆された円弧の中心角であると定義する。

## 【0017】

反射層は、通常は誘電反射層からなるが、誘電反射層の他、前述の拡散反射層や、その他の層を含むこともできる。しかしながら、前記光源の発光面と対向する反射面は、誘電反射層の反射面から形成され、接着剤層は、その誘電反射層の

反射面上に密着する必要がある。誘電反射層の反射率は、通常70%以上、好適には80%以上、特に好適には90%以上である。なお、本明細書における「反射率」は、分光光度計を用い、450～750nmの範囲の波長帯域の全領域において測定した値である。すなわち、「反射率が70%以上」であるということは、450～750nmの範囲で、70%未満の反射率である波長帯域が存在しないことを意味する。

## 【0018】

また、上記接着剤の光透過率は、通常70%以上、好適には80%以上、特に好適には90%以上である。なお、本明細書における「光透過率」は、分光光度計を用い、450～750nmの範囲の波長帯域の全領域において測定した値である。すなわち、「透過率が70%以上」であるということは、450～750nmの範囲で、70%未満の反射率である波長帯域が存在しないことを意味する。

## 【0019】

反射層の全体の厚さは、本発明を損なわない限り特に限定されない。しかしながら、曲面からなる発光面に容易に接着させるために、可撓性を良好にするのが好適である。このような観点から、通常1～500 $\mu$ m、好適には10～300 $\mu$ mである。また、接着剤層の厚さも、本発明を損なわない限り特に限定されない。しかしながら、反射フィルムを曲面からなる発光面に容易に接着させるために、接着力を効果的に高めるのが好適である。このような観点から、通常5～200 $\mu$ m、好適には10～100 $\mu$ mである。

## 【0020】

反射フィルムの平面寸法は、それが組み込まれた発光装置の全体が嵩張らないように決定するのが好適である。例えば、反射フィルムの反射面全面が光源の発光面に密着するように（すなわち、発光面と密着しない余りの部分を持たないように）、反射フィルムの平面寸法を決定する。また、接着剤層は、反射フィルムの反射面全面に配置されてもよいし、反射面の一部を被覆するように配置されてもよい。しかしながら、接着剤層が、反射フィルムの反面全面に配置された場合、次のような有利な効果も発揮する。後述するように、誘電反射層は、通常はポ

リマー材料から形成される。したがって、反射フィルムが組み込まれた発光装置を長時間使用した場合、光源が発する熱により、収縮、しわ発生等の変形が生じやすい。しかしながら、反射フィルムの反射面全面を発光面に沿って固定的に接着すれば、熱源である光源に密着させた場合でも、このような変形を効果的に防止できる。

#### (誘電反射層)

前述のように、本発明の1形態では、反射層は誘電反射層からなる。好適な誘電反射層は、第1の誘電体ポリマーからなる複数の層から構成された第1の組と、その第1の誘電体ポリマーと異なる屈折率を有する第2の誘電体ポリマーからなる複数の層から構成された第2の組とを含み、第1のポリマーの層と第2のポリマーの層とを交互に積層して形成される。すなわち、上記第1又は第2の組の少なくともいずれか一方は、厚み( $d$ 、単位は $\text{nm}$ )とポリマーの屈折率( $n$ )との積( $n \cdot d$ )が、反射する光の波長の4分の1である4分の1波長層を含んでなり、いわゆる誘電反射原理を利用している。また、誘電反射層は、上記のように複数種のポリマーを積層して形成されるので、裁断等の加工性や、曲面への接着に適した可撓性が良好である。

#### 【0021】

上記のような誘電反射層は、例えば、誘電反射フィルムからなる。このような誘電反射フィルムは、

(a) 透明な可撓性フィルムの上に、誘電体(ポリマー)の層を多層コーティングして形成する方法、

(b) ポリマー材料からなる誘電体を用い、共押出法により多層フィルムとして形成する方法、

等の方法により形成できる。このような誘電反射フィルムの製造方法は、例えば、前述の特表平9-506837号公報等に記載されている。

#### 【0022】

誘電体として利用できるポリマーは、1.1以上の屈折率を有する光透過性ポリマー、例えば、ポリエステル(ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、エチレンナフタレート-エチレンテレフタレートのコポリエステル

等)、アクリル系ポリマー(ポリメチルメタクリレート、メチルメタクリレートと他の(メタ)アクリレートとの共重合体等)、ポリスチレン系ポリマー(ポリスチレン、スチレンとブタジエンの共重合体、スチレンとアクリロニトリルの共重合体等)、フッ素系ポリマー(ポリフッ化ビニリデン、フッ化エチレン-フッ化プロピレン共重合体等)、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニリデン、ポリカーボネート、ポリウレタン、エポキシ樹脂などのポリマーが好適である。また、誘電反射フィルムは、上記(b)の方法により多層ポリマーフィルムとして形成されるのが好適である。加工性が良好で、本発明の誘電反射フィルムを製造するのが容易だからである。

#### 【0023】

このような誘電反射フィルムは、例えば、上記のような誘電体ポリマーの1種又は2種以上を含んでなる第1の層と、同様に誘電体ポリマーを含んでなる第2の層とを、交互に積層して形成する。実質的にすべての層は1  $\mu$ m未満であり、上記のような誘電反射作用を発現するように、複数の異なる厚みの層が含まれる。各層の屈折率は通常1.1以上、好適には1.2~2.8の範囲である。また、第1の層の屈折率 $n_1$ と、第2の層の屈折率 $n_2$ との差 $\Delta n (= |n_1 - n_2|)$ は、通常0.05~1.5の範囲、好適には0.1~1.0の範囲である。各層がポリマーを含んでなる場合、各層は二軸配向されているのが好ましい。それは、反射率が効果的に向上するからである。

#### 【0024】

上記2種類の他に、1又はそれ以上の誘電体ポリマーの層を加えて積層体を形成してもよい。また、誘電体の層には、本発明の効果を損なわない限り、紫外線吸収剤、酸化防止剤、防黴剤、防錆剤、吸湿剤、着色材、燐光物質、界面活性剤等の添加剤を含有させることもできる。また、本発明の効果を損なわない限り、誘電反射フィルムの表面、裏面又はその両面に、光透過性の保護層や着色層等の別の層を形成してなる誘電反射フィルムを誘電反射層として使用することもできる。別の層の厚さは、通常、0.1~100  $\mu$ mである。さらに、誘電反射フィルムが偏光作用を有する反射フィルムであってもよい。

## (拡散反射層)

本発明の好適な 1 形態では、反射層は、誘電反射層と、誘電反射層の反射面（光源と対向する面）とは反対側の面（積層面）に密着した拡散反射層とを含んでなる積層体からなる。拡散反射層は、例えば、バインダーと、バインダー中に分散された光拡散粒子とを含んでなる反射塗料を、誘電反射層の積層面に塗布して形成する。塗布操作は、例えば、ナイフコータ、バーコータ等の通常の塗布装置を使用して行なうことができる。

## 【0025】

バインダーとしては、通常の塗料用ポリマーや樹脂が使用でき、例えば、（メタ）アクリル酸エステル共重合体、ポリウレタン樹脂、シリコン系ポリマー（シリコン-ポリ尿素系共重合体を含む）、フッ素系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、エポキシ樹脂等である。上記ポリマー等の光透過率は、可及的に高いほうが好適であり、通常 80% 以上である。

## 【0026】

光拡散粒子は、例えば、酸化チタン、硫酸バリウム等の白色無機粒子；ガラス粒子；セラミック粒子；有機ポリマー粒子；気泡；金属微粒子等である。光拡散粒子は、中実であっても中空であってもよい。また、光拡散粒子の直径は、通常  $0.05 \sim 10 \mu\text{m}$  である。

拡散反射層の厚さは、前述の効果を奏するように決定されるが、通常  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  である。また、上記反射塗料中の光拡散粒子の配合割合は、通常バインダー（固形分）100 重量部に対して、20～800 重量部である。

## (接着剤)

接着剤は、可及的に透明性の高いものが好適であり、その屈折率は、通常 1.3～1.8、好適には 1.4～1.6 である。接着剤のタイプは、感圧型（粘着剤）、ホットメルト型、感熱（熱活性型）型、溶剤活性型、又は、硬化型が好適である。硬化型は、熱、湿気、又は放射線（紫外線等）により硬化するものがよい。

## 【0027】

好適な接着剤は、シリコン系ポリマー（シリコン-ポリ尿素系共重合体を

含む)、アクリル系ポリマー、ポリウレタン、ゴム系ポリマー(天然ゴム、スチレン系コポリマー等)などを含有する粘着剤である。なかでも、アクリル系粘着剤は、高透明性と、高密着力と、高屈折率(通常1.4以上)とを合わせ持つので好適である。

#### 【0028】

アクリル系粘着剤のアクリル系ポリマーは、イソオクチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等の、炭素数4~14のアルキル基を有するアクリレートモノマーと、必要に応じて用いられる、(メタ)アクリル酸、カルボキシアルキル(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、N,N-ジアルキルアクリルアミド等の極性基を有する(メタ)アクリレートモノマーとを含有する反応物質から得られたポリマー、又はそのようなポリマーを含有する組成物である。

#### 【0029】

上記接着剤は、例えば、ポリマー又はポリマー組成物を含有する塗布液を誘電反射層上に塗布して設けることができる。また、重合後ポリマーを生成する反応物質を含んでなる塗布液を塗布した後、反射層上で重合操作(紫外線重合、熱重合等)を行い、接着剤層を形成することもできる。あるいは、別途剥離フィルム上に形成されたフィルム状接着剤を、剥離フィルムから誘電反射層の上に転写させることもできる。

#### 【0030】

接着剤は、通常無色であるが、本発明の効果を損なわない限り、顔料、染料等の着色剤を含有し、着色されていてもよい。また、紫外線吸収剤、酸化防止剤、防黴剤、防錆剤、吸湿剤、燐光物質、界面活性剤等の添加剤を含有させることもできる。

#### (発光装置)

本発明の発光装置は、(a)光源と、(b)その光源の発光面の一部を被覆するように、接着剤の層を介して上記光源の発光面に密着した上記反射フィルムとを備えてなることを特徴とする。本発明の発光装置に用いられる光源は、蛍光管、熱陰極間、冷陰極管、ネオン管、キセノン管等が使用でき、その出力は、通

常 2 W ~ 2 0 0 W である。光源の形状は、特に限定されず、直管（線状）；丸（楕円を含む）形；文字、図形等を表した折れ曲がった形状、等である。本発明の発光装置では、反射フィルムの全反射面を光源の発光面に沿って密着させることができる。この場合、発光装置の外形及び寸法は、実質的に用いた光源と同じであるので、従来の外部反射装置を含む場合の嵩張りに由来する問題点を容易に解決できる。

#### 【0031】

また、本発明の発光装置は、室内照明、デスク照明、ショーケース等のディスプレイのダウンライト照明等を行なう照明装置として、あるいは、直下型ライトボックス、エッジライト方式のライトボックス、ネオンサイン、内部照明型看板等の光源としても利用できる。

例えば、次のようにして、直下型ライトボックスに応用できる。発光装置（光源）は、空洞（導光空間）を有する箱体（通常は直方体）の、その導光空間内に配置される。箱体は、通常、光透過性の光放出面を有する天板と、不透明な側板（4枚）及び底板とから構成される。側板及び底板の内面（導光空間に対向する面）は、反射材で被覆される。天板は、白色半透明な拡散透過板が好適である。一方、発光装置は、天板と底板との間に配置される。また、光が所定の指向性をもって放射されるように、本発明の反射フィルムを光源に密着させて発光装置を作製する。この場合、反射フィルムの被覆面積の割合は、通常 10 ~ 50 % の範囲である。また、配置される発光装置（光源）の数は、通常 1 ~ 10 本、好適には 2 ~ 6 本である。発光装置は、底板又は／及び天板に平行に配置される。また、複数の発光装置を用いる場合、通常、発光装置は互いに平行に配置される。

#### 【0032】

側板及び底板の内面を被覆する反射材は、導電性がないものがよく、通常は前述のような拡散反射層を用いる。しかしながら、光放出面からの光の放射強度を効果的に高めるために、誘電反射フィルムを使用するのが好適である。また、両面が反射面である誘電反射フィルムを用いて作製した本発明の反射フィルムを用い、接着剤の層を介して反射フィルムを密着させ、側板及び底板の内面に良好な反射性を付与することもできる。

## 【0033】

また、発光装置からの光のほとんどが底板及び側板に向かって放射され、かつ天板に向かっても一部の光が放射されるように、発光装置を構成する反射フィルムの形状や寸法を決定するのが好適である。これにより、光放出面における輝度を均一に高めることができる。例えば、図2及び図3に示すように、略長方形の反射フィルム4の2つの長辺部分（幅方向の両端縁）に複数のスリット（切れ目）14を設けたものがよい。スリットの形状は、三角形、四角形等の多角形、円、楕円や、図示のような複数の曲線を規則的に組み合わせた形状に由来して形成されるもの等が好適である。反射フィルムの長辺部分の縁からの切り込みの最大深さ（縁から反射フィルムの中央に向かう方向の最大寸法）は、通常2～20mm、好適には3～10mmである。また、隣接するスリット間の距離（反射フィルムの長辺に沿った方向のスリットの中央部間の距離）は、スリットの切り込み深さにもよるが、通常2～20mm、好適には3～10mmである。なお、複数のスリットの形状は、通常は略同一であるが、用途に応じて、異なる形状又は／及び寸法の複数のスリットを組み合わせることもできる。

## 【0034】

上記のような直下型ライトボックスは、従来のものに比べて、発光輝度と、光放出面における輝度ムラとを改善することができる。

## 【0035】

## 【実施例】

以下、本発明をその実施例を参照して説明する。なお、本発明はこれらの実施例に限定されるものではないことを理解されたい。

実施例1

## (1) 反射フィルムの形成：

まず、誘電反射層として使用される誘電反射フィルムを用意した。この誘電反射フィルムは、前述の特表平9-506837号公報等の開示された方法で作製した。交互層を形成する2つのポリマーは、ポリメチルメタクリレートと、エチレンナフタレート-エチレンテレフタレート系コポリエステルであった。また、誘電反射フィルムの反射率は約80～100%（450～750nm）であり、



厚さは約70  $\mu\text{m}$ であった。

#### 【0036】

次に、上記誘電反射層の反射面に、厚さ80  $\mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤（光透過率＝約98%）をラミネートし、本例の反射フィルムを形成した。本例の反射フィルムは、可撓性が良好であった。なお、上記反射率及び光透過率はともに、日立（株）社製の自記分光光度計「（形式）U-4000」を用いて測定した。

#### （2）発光装置の作製：

本例の反射フィルムを所定の寸法と形状を有するように裁断し、これを、蛍光管、松下電器（株）社製「（商標）パルック Day FL-20 SS・EX-D/18」の周面に、所定の被覆（巻き付け）角度になるように手作業で接着し、蛍光管の発光面上に固定し、本例の発光装置を形成した。

#### 【0037】

なお、本例では、反射フィルムとして、蛍光管の長さ方向寸法とほぼ同じ長さ（たて）と、3種類の被覆角度（90°、180°、及び270°）で反射面全面が密着するような幅（横）とを有する略長方形になるように裁断した3種類の寸法の反射フィルムを用意し、3種類の発光装置を作製した。これらの発光装置の作製は、いずれの被覆角度の場合も極めて容易であった。

#### （3）指向性の評価：

上記発光装置の放射指向性を次のようにして測定した。すなわち、発光装置を、蛍光管の長さ方向に沿った軸を中心として5°刻みに回転させ、各角度における照射輝度を輝度計（トプコン（株）社製「（品番）BM-7」）により測定し、その結果をもって指向性の評価を行なった。これらの結果を、横軸を回転角度、縦軸を輝度としたグラフ上にプロットしたものが、図4である。図中、曲線Iは比較のために本例の反射フィルムを使用していないもの、曲線IIは90°の巻き付けを行ったもの、曲線IIIは180°の巻き付けを行ったもの、そして曲線IVは270°の巻き付けを行ったものである。なお、角度「0°」は、発光装置（蛍光管）の長さ方向を横切る断面（円形）において、蛍光管の反射フィルムで被覆されていない残りの部分の周面上の周方向中央の点と断面円の中心点とを結ぶ線の延長線と、輝度計の受光面とが垂直に交わるように、輝度計と発光装置と

が配置された状態であると決めた。このグラフから、被覆角度が大きくなるにつれて、照明可能な範囲は狭くなり、その代わりに輝度が向上する。すなわち、本発明の反射フィルムを用いれば、容易かつ効果的に放射指向性を向上させることができる。なお、輝度計の受光面と、発光装置の発光面との距離は約 1 m とした。

## 実施例 2

誘電反射フィルムの反射面とは反対側の面に密着した拡散反射層をさらに含んでなること以外は、実施例 1 と同様にして本例の反射フィルムを形成した。拡散反射層は、硫酸バリウムを含有する白色反射塗料（東洋インキ（株）社製「（品名）New LP スーパー」）を、乾燥後の厚さが  $50\ \mu\text{m}$  となるように、誘電反射フィルムに直接塗布、乾燥して形成した。この反射フィルムを用い、実施例 1 の同様にして発光装置を形成し、指向性を評価した。本例の場合も実施例 1 と同様に、容易かつ効果的に放射指向性を向上させることができた。

【0038】

また、実施例 1 の反射フィルムでは、 $400\sim 450\text{ nm}$  の波長帯域の光に対する反射率が、約  $65\sim 80\%$  の範囲であったが、実施例 2 では、拡散反射層を積層したことにより、 $400\sim 450\text{ nm}$  の波長帯域の光に対する反射率が約  $90\sim 98\%$  まで上昇した（上記分光光度計にて測定）。すなわち、光源自体の発光波長分布が、 $400\sim 450\text{ nm}$  にまで及ぶ場合でも、反射光の波長分布をほとんど変化させることなく、被照明領域に向かって照射できることが分かった。

## 比較例 1

接着剤を用いずに、誘電反射フィルムを蛍光管の発光面に巻き付けて配置した以外は、実施例 1 と同様にして本例の発光装置を形成した。被覆（巻き付け）角度は、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、及び  $270^\circ$  とし、発光面と誘電反射フィルムの反射面との間に空気層は存在するものの、できるだけ密着に近い状態で接するように、誘電反射フィルムを蛍光管に巻き付けた。その結果、実施例 1 に比べて、輝度が約  $3.5\%$  低下することが分かった。すなわち、輝度と指向性との両方の向上を効果的に達成するには、本発明の反射フィルムを用い、光源の発光面と反射フィルムの反射面とを接着剤を介して密着させるのがよいことが分かった。

### 実施例 3

本発明の発光装置を用いて、次のようにして直下型ライトボックスを形成した。

#### 【0039】

まず、市販のライトボックス（木原医科工業（株）社製「（品名）医療用エックス線観察装置」）に組み込まれた蛍光管に、実施例 1 で作製した反射フィルムを密着させて本例の発光装置を形成した。なお、本例では、長方形（長さ約 420 mm×幅約 15 mm）の反射フィルムをまず形成し、その 2 つの長辺部分に複数のスリットを設けたものを反射フィルムとして用いた。スリットの形状は、略二等辺三角形であり、反射フィルムの長辺部分の縁からの切り込みの最大深さは 5 mm、隣接するスリット間の距離は 5 mm であった。また、被覆面積の割合は約 14 % であった（図 2 を参照されたい）。

#### 【0040】

次に、このライトボックスの導光空間内に本例の発光装置を 4 つ、天板に対して平行に、かつ 4 つが互いに平行になるようにして配置し、本例の直下型ライトボックスを形成した。なお、発光装置は、その発光面（反射フィルムで被覆されていない部分）が底板と対向するように配置され、発光装置からの光のほとんどが底板及び側板に向かって放射され、かつ天板に向かっても一部の光が放射されるようにした。また、天板は、乳白色拡散透過アクリル板から形成され、ライトボックスの内壁（底板及び 4 つの側板）の内面は、白色拡散反射塗料で塗装されていた。

#### 【0041】

この直下型ライトボックスの天板の光放出面の正面輝度を、ミノルタ（株）社製の輝度計「（品番）LS-110」を用いて測定したところ、16 個の測定点の平均輝度が  $840 \text{ cd/m}^2$ 、輝度ムラ（最小値／最大値×100）は 65 % であった。一方、本発明の反射フィルムを用いずに測定した場合、平均輝度が  $954 \text{ cd/m}^2$ 、輝度ムラは 58 % であった。すなわち、通常のライトボックスの光源を本発明の発光装置に換えることにより、発光輝度を大きく低下させることなく、輝度ムラを改善することができることが分かった。なお、輝度計の受光

面と、ライトボックスの光放出面との距離は約 1 m とした。

#### 実施例 4

上記ライトボックスの内壁（底板及び 4 つの側板）に、実施例 1 で用いた誘電反射フィルムの反射面を導光空間内に向けて接着した以外は、実施例 3 と同様にして本例の直下型ライトボックスを形成した。

#### 【0042】

この直下型ライトボックスの天板の光放出面の正面輝度を、実施例 3 と同様にして測定したところ、平均輝度が  $1698 \text{ cd/m}^2$ 、輝度ムラは 83% であった。すなわち、通常のライトボックスの光源を本発明の発光装置に代え、かつ導光空間内壁を誘電反射フィルムで被覆することにより、発光輝度と輝度ムラとを大きく改善することができることが分かった。なお、本例のライトボックスにおいて、光源を被覆する反射フィルムを用いずに測定した場合、平均輝度が  $1902 \text{ cd/m}^2$ 、輝度ムラは 80% であった。

#### 実施例 5

上記接着剤（アクリル系粘着剤）の層と、誘電反射フィルムとの間に、青色の光透過性の着色層を配置した以外は、実施例 2 と同様にして本例の反射フィルムを形成した。すなわち、本例の誘電反射層は、誘電反射フィルムと着色層とからなっていた。着色層は、以下の組成の塗膜であり、厚さは  $0.5 \mu\text{m}$  であった。  
光透過性の着色層の組成：

Helio gen Blue L6700F (BASF 社から入手した青色顔料) 100 重量部

Disperbyk 161 (BYK-Chemie 社から入手した分散剤) 15 重量部

CARBOSET GA1162 (BF Goodrich 社から入手したアクリル系ポリマー) 163 重量部

SU8 (Shell Chemical 社から入手したエポキシ系架橋剤) 107 重量部

本例の反射フィルムを用い、実施例 1 と同様にして発光装置を形成し、指向性を評価した。本例の場合も実施例 1 と同様に、容易かつ効果的に放射指向性を向

上させることができた。また、放射光の色は青色（色度の $x$ 値＝約0.276、 $y$ 値＝0.294）であった。また、上記光源（蛍光管）自体の発光色は、色度の $x$ 値＝約0.310、 $y$ 値＝0.322の白色であった。なお、発光色の色度は、前述の輝度計（トプコン（株）社製「（品番）BM-7」）により測定した。

#### 【0043】

本例の結果から、本発明の反射フィルムが、上記のような光透過性の着色層を含む場合、光源の色を変えることなく、放射光の色（発光色）を変えることができることが分かった。たとえば、ネオン管のように所定の発光色のものを予め用意することなく、発光装置の設置現場で、所望の発光色を有する発光装置を容易に形成できる。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、外部反射装置を配置するための空間を十分に取れないような場合でも、放射光の指向性と照明範囲とを使用条件に合わせ容易に変えることができ、かつ発光装置の放射光強度を効果的に高めることができる、反射フィルムが提供される。また、このような反射フィルムを使用することによって、放射光強度を効果的に高めることができる発光装置も提供される。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明による発光装置の好適な一実施形態を示した断面図である。

##### 【図2】

本発明による反射フィルムの好適な一形状を示した断面図である。

##### 【図3】

本発明による反射フィルムのもう1つの好適な形状を示した断面図である。

##### 【図4】

本発明による発光装置の放射指向性を評価した結果を示すグラフであり、回転角度が横軸に、照射輝度が縦軸に、それぞれプロットされている。

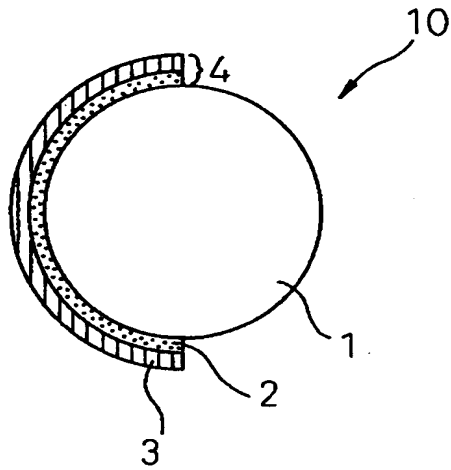
【符号の説明】

- 1 …光源
- 2 …接着剤層
- 3 …反射層
- 4 …反射フィルム
- 1 0 …発光装置
- 1 4 …スリット

【書類名】 図面

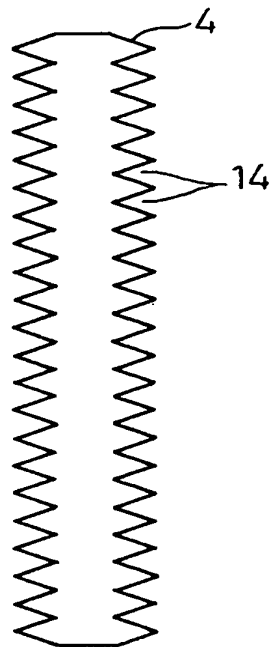
【図 1】

図 1



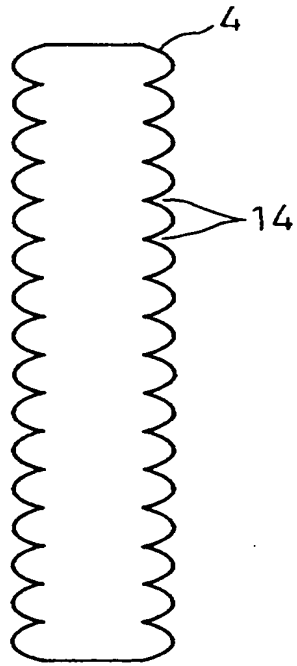
【図 2】

図 2



【図 3】

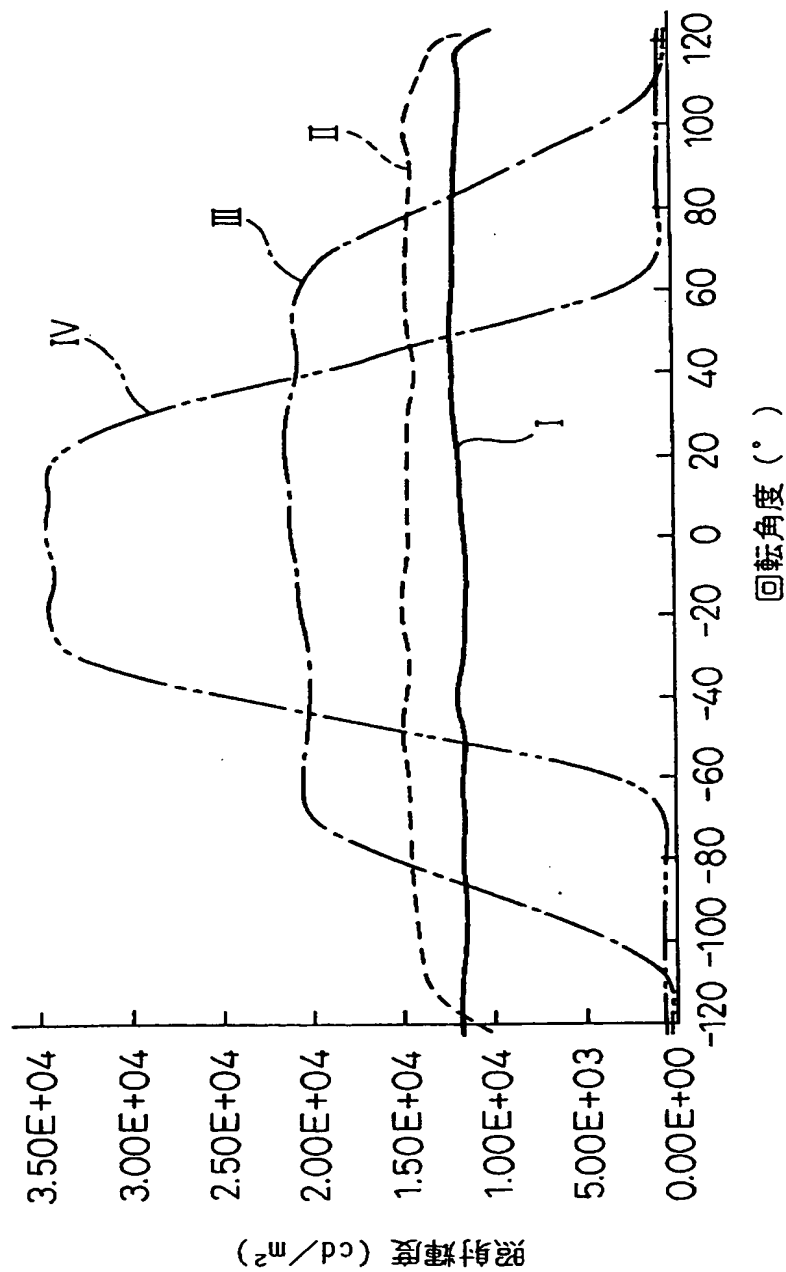
図 3





【図4】

図 4



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放射光の指向性と照明範囲とを使用条件にあわせて容易に変えることができ、かつ発光装置の放射光強度を効果的に高めることができる、反射フィルムを提供すること。

【解決手段】 光源の発光面の一部を被覆するように密着し、その発光面の残りの、被覆されていない部分からの放射光強度を高める反射フィルムにおいて、その反射フィルムが、光源の発光面と対向する反射面を有する誘電反射層と、その誘電反射層の反射面上に密着した光透過性の接着剤の層とを含んでなるように構成する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 590000422  
【住所又は居所】 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000  
 , セント ポール, スリーエム センター  
【氏名又は名称】 ミネソタ マイニング アンド マニユファクチャ  
リング カンパニー

【代理人】

申請人  
【識別番号】 100077517  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 石田 敬

【選任した代理人】

【識別番号】 100086276  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 吉田 維夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100088269  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 樋口 外治

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [590000422]

1. 変更年月日 1998年 2月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント  
ポール, スリーエム センター

氏 名 ミネソタ マイニング アンド マニュファクチャリング カ  
ンパニー